



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 44 02 114 A 1**

51 Int. Cl. 8:
H 05 G 1/02
H 05 G 1/08
G 01 T 1/29
A 61 B 6/14

21 Aktenzeichen: P 44 02 114.3
22 Anmeldetag: 25. 1. 94
43 Offenlegungstag: 27. 7. 95

DE 4402114 A 1

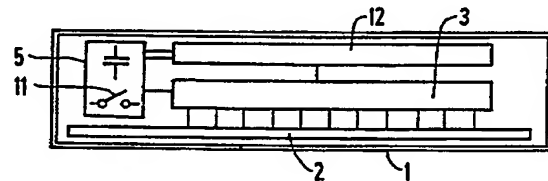
71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Schulze-Ganzlin, Ulrich, Dipl.-Ing., 64653 Lorsch, DE;
Plötz, Josef, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 64625 Bensheim,
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Strahlendetektor mit einem Gehäuse zur Aufnahme eines Strahlungswandlers

57 Bei einem erfindungsgemäßen Strahlendetektor ist ein Strahlungswandler (2) vorgesehen, der einzelne Detektorzellen aufweist, die auftreffende Strahlung, insbes. Röntgenstrahlung, in elektrische Signale wandeln. Der Strahlendetektor ist kabellos ausgeführt. Es sind Mittel (4, 12) zur Einkopplung von Energie und zur Auskopplung der Signale vorgesehen. Vorteil des erfindungsgemäßen Strahlendetektors ist die kabellose Ausführung, die dadurch bedingte einfache Handhabung und die Wiederverwendbarkeit. Zudem wird der Strahlendetektor hygienischen Anforderungen besser gerecht.



DE 4402114 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 030/290

5/31

Aus der DE-25 19 640 A1 ist eine zahnärztliche Röntgendiagnostikeinrichtung bekannt, die einen Belichtungsautomaten zur Steuerung des Strahlensenders in Hinsicht auf optimale Belichtung eines Röntgenfilmes aufweist. Zur Erstellung einer Röntgenaufnahme wird ein Filmhalter im Mund eines Patienten angeordnet, der in einer Tasche einen zahnärztlichen Röntgenfilm trägt. An der Tasche liegt eine Detektor-Sendeschialtung an, die ein der Filmschwärzung entsprechendes elektrisches Signal drahtlos aussendet. Dieses Signal wird von einer Antenne empfangen und dem Belichtungsautomaten zugeführt. Der Belichtungsautomat bewirkt eine Abschaltung der Strahlung beim Erreichen der, der gewünschten Filmschwärzung entsprechenden Dosis.

Die Detektor-Sendeschialtung ist als integrierter Baustein ausgebildet und umfaßt eine Leuchtschicht, hinter der ein lichtempfindlicher Detektor angeordnet ist. Die Leuchtschicht wird in Abhängigkeit von der auftretenden Strahlendosis zum Leuchten angeregt. Das von der Leuchtschicht emittierte Licht wird vom Detektor in ein elektrisches Ausgangssignal gewandelt, das somit ein Maß für die Strahlungsintensität ist. Das Ausgangssignal wird in einem Verstärker verstärkt und in einem Integrator integriert. Dem Integrator ist ein Kippglied nachgeschaltet, dessen Schwelle mittels eines Sollwertgebers der Empfindlichkeit des Röntgenfilmes entsprechend einstellbar ist. Das Kippglied steuert die Ein- und Ausschaltung des Senders. Eine Spannungsversorgung ist vorgesehen, die einen Schalter enthält, durch den die Betriebsspannung an die Bauelemente anschaltbar ist. Es ist bekannt, daß auch ein Detektor Anwendung finden kann, der unmittelbar für Röntgenstrahlen empfindlich ist.

Aus der EP-0 544 974 A1 ist es bekannt, einen Strahlendetektor mit einem CCD-Wandler auszuführen, dessen einzelne Detektorzellen in Abhängigkeit von auftretender Strahlung Ausgangssignale erzeugen. Diese Ausgangssignale können einer Recheneinheit zugeführt werden, die beispielsweise ein Durchstrahlungsbild eines Objektes auf einem Monitor erstellt. Der CCD-Wandler ist über eine elektrische Leitung und/oder über eine Faseroptik mit einer Isoliereinheit verbunden, in der die Signale elektrisch entkoppelt und über ein Kabel einem Computer als Recheneinheit zugeführt werden. Die Verwendung von elektrischen Leitungen und/oder Faseroptik ist einfach und damit wenig kostenintensiv, zudem werden äußere Störeinflüsse wirksam abgeschirmt oder zumindest auf ein Minimum reduziert. Über die Isoliereinheit und die Kabel bzw. die Faseroptik erfolgt die Ein- und Auskopplung der Signale sowie die Spannungsversorgung des CCD-Wandlers.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Strahlendetektor der eingangs genannten Art so auszuführen, daß dieser kostengünstig herstellbar ist, einen kompakten Aufbau aufweist und wiederverwendbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Strahlendetektor mit einem Gehäuse zur Aufnahme eines Strahlungswandlers der einzelne Detektorzellen aufweist, die auftretende Strahlung, insbes. Röntgenstrahlung, in elektrische Signale wandeln, wobei der Strahlendetektor kabellos ausgeführt ist und wobei Mittel zur Einkopplung von Energie und zur Auskopplung der Signale vorgesehen sind.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Strahlendetektors ergibt sich durch die kabellose Ausführung, die dadurch möglich ist, daß Mittel zur Einkopplung von Ener-

gie und zur Auskopplung der Signale vorgesehen sind. Dieser Strahlendetektor weist somit einen kompakten Aufbau auf, ist wiederverwendbar und daher kostengünstig in der Herstellung und im Unterhalt. Durch die kabellose Ausführung ist der Strahlendetektor auf einfache Weise handhabbar, zudem wird er hygienischen Anforderungen eher gerecht als ein mit einem Kabel ausgeführter Strahlendetektor.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels eines Strahlendetektors anhand der Figuren.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Strahlendetektors nach der Erfindung,

Fig. 3 eine Auswerteeinheit für die Signale der Strahlendetektoren nach den Fig. 1 und 2 in prinzipieller Weise.

Der in der Fig. 1 gezeigte Strahlendetektor besitzt ein im wesentlichen rechteckförmiges Gehäuse 1, in dem ein Strahlungswandler 2 sowie Mittel zum Empfangen von Energie, vorzugsweise der Versorgungsspannung, und zur Auskopplung der Signale angeordnet sind. Der Strahlungswandler 2 weist einzelne Detektorzellen auf, die auftretende Strahlung, insbes. Röntgenstrahlung, direkt oder in Verbindung mit einer Leuchtschicht in elektrische Signale wandeln. Die Signale des Strahlungswandlers 2 werden über eine Steuerlogik 3 an eine elektromechanische Koppereinrichtung 4 geleitet. Sofern der Strahlungswandler 2 sowie die Steuerlogik 3 als Komponenten eine Energieversorgung 5 benötigen, kann diese ebenfalls im Gehäuse 1 angeordnet sein. Diese Energieversorgung 5 kann als Batterie ausgeführt sein, es ist aber auch möglich, hier einen wiederaufladbaren Speicher vorzusehen, der mit der elektromechanischen Koppereinrichtung 4 verbunden ist. Das Gehäuse 1 kann als ein- oder mehrteiliges Kunststoffspritzteil ausgeführt sein, das in sich geschlossen ist.

Zur Erstellung einer Röntgenaufnahme wird der Strahlendetektor, sofern es sich um einen Strahlendetektor für zahnmedizinische Diagnostik handelt, im Mund eines Patienten angeordnet. Das von einem Strahlensender ausgehende Strahlenbündel trifft, nachdem es beispielsweise einen Zahn durchdrungen hat, als Strahlenschatten des Zahnes auf den Strahlungswandler 2, dessen einzelne Detektorzellen in Abhängigkeit vom auftretenden Strahlenschatten Signale erzeugen. Diese Signale werden, nachdem der Strahlendetektor aus dem Mund entfernt wurde und mit seiner elektromechanischen Koppereinrichtung 4 an eine in der Fig. 3 gezeigte weitere elektromechanische Koppereinrichtung 6 einer Auswerteeinheit 7 angekoppelt ist, von dieser ausgelesen. Die Auswerteeinheit 7 berechnet aufgrund dieser Signale Bildsignale eines Durchstrahlungsbildes des Zahnes, die auf einem Monitor 8 dargestellt, in einem Speicher 9 gespeichert oder auf einem Drucker 10 ausgegeben werden können. Nach dem Auslesen der Signale wird die Information der einzelnen Detektorzellen gelöscht. Dies kann durch Einkopplung von Energie beispielsweise über die Auswerteeinheit 7 oder durch das Betätigen eines in der Energieversorgung 5 vorgesehenen Schalters 11 erfolgen. Nach dem Abkoppeln von der Auswerteeinheit 7 steht der Strahlendetektor zur Erstellung einer neuen Röntgenaufnahme wieder zur Verfügung.

Bei dem in dem Fig. 2 gezeigten Strahlendetektor sind Elemente, die bereits in der Fig. 1 ein Bezugszei-

chen haben, mit demselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Bei diesem Strahlendetektor sind anstelle einer elektromechanischen Koppereinrichtung 4 Mittel zur Einkopplung von Energie, vorzugsweise der Versorgungsspannung, und zur Auskopplung der Signale mit dem Bezugszeichen 12 gekennzeichnet. Diesen Mitteln 12 werden die Signale der Steuerlogik 3 zugeführt. Die Signale der Steuerlogik 3 werden z. B. induktiv, kapazitiv oder elektrooptisch an eine in der Fig. 3 in strichlielter Linie dargestellte Empfangseinrichtung 13 übermittelt. Über diese Mittel 12 kann durch Einkopplung von Energie auch ein Energiespeicher der Energieversorgung 5 geladen werden. Um die Einkopplung der Versorgungsspannung und die Auskopplung der Signale möglichst verlustarm und ohne großen Energiebedarf zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Empfangseinrichtung 13 eine Aufnahme 14 für das Gehäuse 1 aufweist, in die dieses eingebracht werden kann.

Im Rahmen der Erfindung kann im Gehäuse 1 ein Speicher vorgesehen sein, dem die Signale des Strahlungswandlers 2 zugeführt werden. Diese Ausgestaltung ist dann vorteilhaft, wenn die Signale des Strahlungswandlers 2 zeitlich nicht stabil sind. Als Strahlungswandler 2 können nicht nur CCD-Wandler zur Erzeugung elektrischer Signale sondern auch Strahlungswandler Anwendung finden, die aufgrund von auftretender Strahlung ihre chemische oder physikalische Eigenschaften ändern. Nachdem hierbei die physikalische oder chemische Änderung detektiert und ausgelesen ist, wird durch Einkopplung von Energie der ursprüngliche Zustand dieser Strahlungswandler wieder hergestellt. Ist ein Speicher vorgesehen, so ist es vorteilhaft, wenn der Speicher nicht nur Signale entsprechend einer Röntgenaufnahme, sondern auch Signale entsprechend mehrerer Röntgenaufnahmen speichern kann. Nach einer ersten Röntgenaufnahme können somit die Signale, beispielsweise des CCD-Wandlers, in den Speicher eingelesen werden. Nachdem der ursprüngliche physikalische Zustand des CCD-Wandlers wieder hergestellt ist, kann eine neue Röntgenaufnahme erfolgen. Die Signale des CCD-Wandlers entsprechend der neuen Röntgenaufnahme können dann ebenfalls im Speicher gespeichert werden. Nach Abschluß der Röntgenaufnahmen werden die Signale des Speichers dann über die Auswertereinheit 7 ausgelesen und verarbeitet.

Vorzug dieses Strahlendetektors ist ebenfalls die kabellose Ein- und Auskopplung von Signalen bzw. die kabellose Einkopplung der Versorgungsspannung sowie zusätzlich die unter hygienischen Gesichtspunkten bedeutende vollständige Kapselung sowie der Verzicht auf eine offenliegende elektromechanische Koppereinrichtung. Der erfindungsgemäße Strahlendetektor kann selbstverständlich nicht nur bei einer zahnärztlichen Röntgendiagnostikeinrichtung sondern auch bei einer allgemeinen Röntgendiagnostikeinrichtung Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Strahlendetektor mit einem Gehäuse (1) zur Aufnahme eines Strahlungswandlers (2), der einzelne Detektorzellen aufweist, die auftretende Strahlung, insbes. Röntgenstrahlung, in Signale wandeln, wobei der Strahlendetektor kabellos ausgeführt ist und wobei Mittel (4, 12) zur Einkopplung von Energie und zur Auskopplung der Signale vorgesehen sind.

2. Strahlendetektor nach Anspruch 1, wobei das

Gehäuse (1) in sich geschlossen ist und wobei die Ein- und/oder Auskopplung induktiv erfolgt.

3. Strahlendetektor nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gehäuse (1) in sich geschlossen ist und wobei die Ein- und/oder Auskopplung kapazitiv erfolgt.

4. Strahlendetektor nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gehäuse (1) in sich geschlossen ist und wobei die Ein- und/oder Auskopplung elektrooptisch erfolgt.

5. Strahlendetektor nach Anspruch 1, wobei die Mittel als elektromechanische Mittel (4) ausgeführt sind.

6. Strahlendetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Strahlungswandler (2) als CCD-Wandler ausgeführt ist.

7. Strahlendetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Gehäuse (1) ein Energiespeicher (5) zur Energieversorgung von Komponenten vorgesehen ist.

8. Strahlendetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Gehäuse (1) ein Signalspeicher vorgesehen ist.

9. Strahlendetektor nach Anspruch 8, wobei der Signalspeicher zum Speichern von Signalen unterschiedlicher Röntgenaufnahmen ausgebildet ist.

10. Strahlendetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei im Gehäuse (1) eine Steuerelektronik (3) für die Einund/oder Auskopplung vorgesehen ist.

11. Strahlendetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Anwendung in der medizinischen Diagnose, insbes. der Zahn- und Kieferdiagnose.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

